

วิญญะ ฉายินทุ : การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบไฟฟ้าบนเครื่องบินที่คำนึงถึงพลวัต
ของตัวควบคุมแรงดันบัลไฟตรง (STABILITY ANALYSIS OF AIRCRAFT
ELECTRICAL POWER SYSTEM INCLUDING DYNAMIC OF DC BUS VOLTAGE
CONTROL) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กองพัน อารีรักษ์, 189 หน้า.

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการเปรียบเทียบการวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบไฟฟ้าบนเครื่องบินระหว่างระบบที่มีการควบคุมแรงดันที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบซิงโครนัส (ระบบเก่า) และระบบที่มีการควบคุมแรงดันที่บัลไฟตรง (ระบบใหม่) การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบดังกล่าวมีความจำเป็นต้องพึ่งพาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีความถูกต้องและแม่นยำ การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองอาศัยการเปรียบเทียบการจำลองสถานการณ์ระหว่างการจำลองสถานการณ์ด้วยระบบจริง (exact topology model) และการจำลองสถานการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากวิธีดัดแปลง (mathematical model) ตัวควบคุมที่ใช้ในการควบคุมแรงดันที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และแรงดันที่บัลไฟตรง จะใช้ตัวควบคุมแบบพีไอ นอกจากนี้งานวิจัยวิทยานิพนธ์ได้นำเสนอการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์เสถียรภาพกรณีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ของระบบ จากผลดังกล่าวพบว่า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบไฟฟ้าบนเครื่องบินทั้งสองระบบที่พิสูจน์ด้วยวิธีดัดแปลง สามารถคาดการณ์จุดที่ทำให้ระบบเกิดการขาดเสถียรภาพได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ระบบควบคุมที่นำเสนอในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ ซึ่งก็คือการควบคุมแรงดันที่บัลไฟตรง จะทำให้ระบบมีเสถียรภาพมากขึ้น เมื่อเทียบกับระบบควบคุมแบบเก่า ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีประโยชน์อย่างมาก สำหรับอุตสาหกรรมทางการบิน

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

WIPHUSANA CHAYINTHU : STABILITY ANALYSIS OF AIRCRAFT
ELECTRICAL POWER SYSTEM INCLUDING DYNAMIC OF DC BUS
VOLTAGE CONTROL. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. KONGPAN
AREERAK, Ph.D., 189 PP.

STABILITY ANALYSIS/ AIRCRAFT POWER SYSTEM/ CONSTANT
POWER LOAD / MATHEMATICAL MODEL

This thesis presents the new architecture of the aircraft electrical power system. The new aircraft electrical system can improve the system stability compared with the original one. The old system has the controller to regulate the voltage at the terminal generator bus, while the new proposed system controls the voltage at the DC bus. The mathematical models of the old and new systems derived from the DQ modelling method are used with the eigenvalue theorem to analyze the system stability due to their constant power loads. The reported models are validated by using the intensive time-domain simulation via the exact topology model. The validation results show that the derived models can perfectly explain the system behavior in terms of a transient and steady-state responses. The dynamic model can then be used for the stability analysis. The stability analysis results show that the new architecture of the electrical aircraft power system can improve the system stability compared with the original system. Moreover, the variation of the important system parameters of the new model in terms of stability effect is also included in the thesis.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2013

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____